



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **121827** (13) **C2**  
(51) МПК  
**G08G 1/09** (2006.01)  
**G08G 1/08** (2006.01)  
**G08G 1/04** (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ  
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА  
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

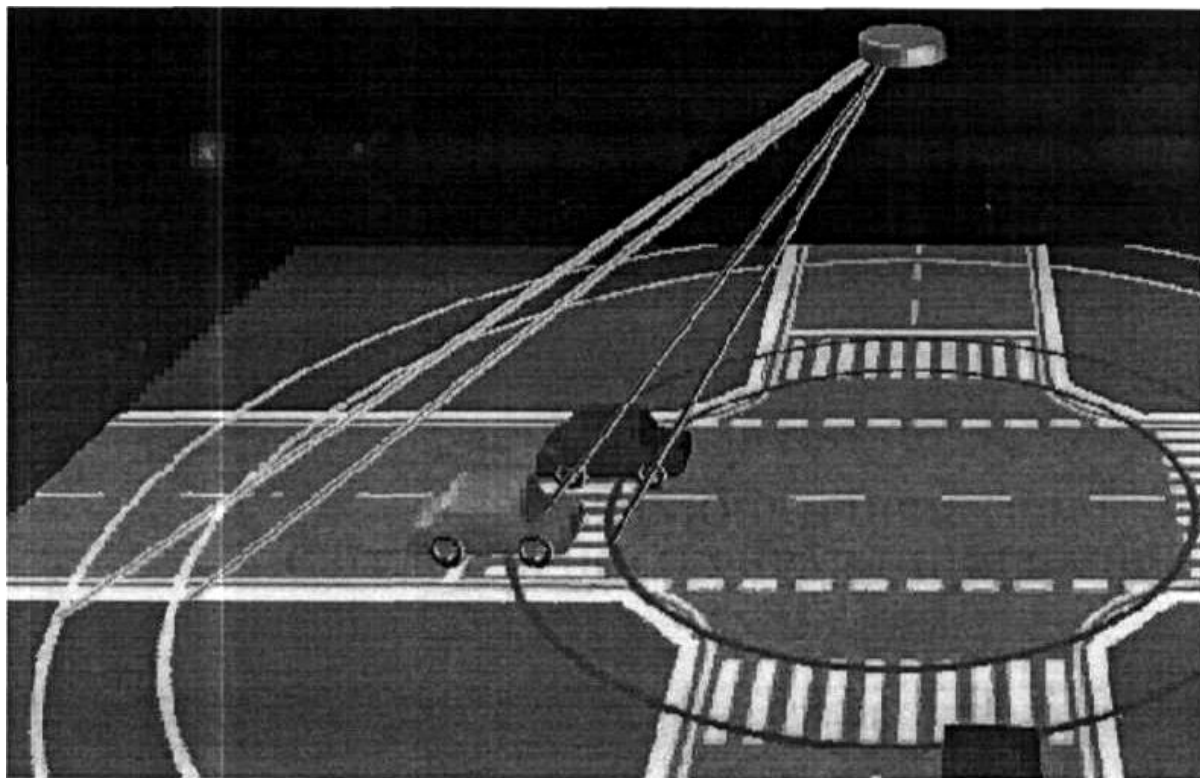
<p>(21) Номер заявки: <b>а 2019 01497</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>14.02.2019</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>27.07.2020</b></p> <p>(41) Публікація відомостей про заяву: <b>27.08.2019, Бюл.№ 16</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>27.07.2020, Бюл.№ 14</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Денисенко Олег Васильович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ,</b> вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, 61002 (UA), <b>Денисенко Олег Васильович,</b> пр. Московський, 202, кв. 21, м. Харків, 61082 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 108042 C2, 10.03.2015 US 9576484 B2, 21.02.2017 US 7323987 B2, 29.01.2008 US 5793491 A, 11.08.1998 US 7616293 B2, 10.11.2009</p>
--	--

**(54) СКАНУЮЧИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ СИСТЕМ СВІТЛОФОРНОГО УПРАВЛІННЯ НА ПЕРЕХРЕСТІ**

**(57) Реферат:**

Скануючий пристрій для систем світлофорного управління на перехресті належить до систем регулювання дорожнього руху (ДР) і може бути використаний при розробці агрегатної системи засобів управління ДР, АСУ-ДР, в системах інформаційного забезпечення завантаження перехресть ВДМ, а також для підвищення ефективності управління рухом транспорту на регульованих перехрестях. Пристрій містить фотоприймач, який складається з послідовно розташованих об'єктива, щільної діафрагми та колектора, а конфігурація щілини діафрагми для кожного конкретного оптичного вузла фотоприймача виконується відповідно траєкторії лазерного променя на поверхні кожної конкретної смуги руху на вході і виході перехрестя

UA 121827 C2



Фиг. 1

Винахід належить до систем регулювання дорожнього руху (ДР) і може бути використаний при розробці агрегатної системи засобів управління ДР, при розробці АСУ-ДР, в системах інформаційного забезпечення завантаження перехресть ВДМ, а також для підвищення ефективності управління рухом транспорту на регульованих перехрестях.

5 Цей пристрій може бути використаний в системах для одночасного визначення основних параметрів транспортних потоків (ТП): моменту проїзду транспортним засобом (ТЗ) контрольованої зони (КЗ) та перехрестя в цілому, швидкості, типу і напрямку руху ТЗ, їх інтенсивності руху по кожній смузі за будь-який проміжок часу, інтервалів рухів між ТЗ, їх затримки, а також тривалості основних елементів циклу світлофорного регулювання (СР).

10 У таких системах визначення тривалості елементів та циклу світлофорної сигналізації використовують сканування гостроспрямованими лазерними променями зони перехрестя з точці над його геометричним центром конусним видом розгортки, причому оптична вісь розгортки вибирається так, щоб промінь описував коло на проїжджій частині перехрестя в необхідній області всіх його підходів (фіг. 1).

15 До складу скануючого пристрою входять лазерний випромінювач вузькоспрямованого інфрачервоного променя, вузол розгортки і фотоприймач. Відбитий від ТЗ оптичний сигнал (при наявності ТЗ в зоні дії променя) вловлюється фотоприймачем (патент № 112094 від 25.07.2016, бюл. № 14/2016). Цей пристрій є найбільш близьким до пристрою, що заявляється, і тому його вибрано як найближчий аналог.

20 Загальним недоліком таких скануючих пристроїв є їх низька точність визначення моменту наїзду ТЗ на лінію сканування, викликана тим, що відбитий від гладкої (майже дзеркальної) поверхні автомобіля сигнал складно виділити, тому що він має значно меншу амплітуду, ніж відбитий від дороги. Крім того, навіть якщо ця поверхня не дзеркальна, а шорстка, вона може майже не відрізнитися по кольору від дороги. Відбитий сигнал буде мати таку саму амплітуду і контур ТЗ виділити буде майже неможливо.

25 Це призводить до серйозних ускладнень в реалізації оптимального управління на регульованих перехрестях транспортної мережі, оскільки потребує установки на перехресті великої кількості різних за призначенням і віддалених один від одного детекторів, пов'язаних складною системою комунікацій. Це знижує надійність і точність вихідних даних, що надходять в систему управління.

30 Задачею винаходу є підвищення точності скануючих пристроїв для систем управління рухом транспорту на регульованих перехрестях. Ця задача вирішується за рахунок схемно-конструктивного виконання скануючого пристрою. На фіг. 2 наведено схему, яка розкриває основні відмінні особливості запропонованого пристрою.

35 Скануючий пристрій містить вузол розгортки 1 гостроспрямованого лазерного променя інфрачервоного діапазону, нерухомий фотоприймач 2 та оптичний вузол, що складається з послідовно розташованих об'єктива 3, щілинної діафрагми 4 та колектора 5.

40 Відповідно до суті пропозиції у запропонованому скануючому пристрої розгортка лазерного променя здійснюється вузлом розгортки 1 (фіг. 2), який розташовується, наприклад, над перехрестям. Залежно від висоти його розміщення, вісь розгортки підбирають так, щоб лазерний промінь описував конусну поверхню з колом на проїжджій частині перехрестя, наприклад, в області стоп-ліній всіх його підходів.

45 Оптична система фотоприймача сфокусована на лінії, що створюється скануючим променем лазера на поверхні дороги. Важливо, що у фокальній площині оптичного вузла встановлена щілинна діафрагма 4, яка пропускає світло лазера тільки від цієї лінії. Поверхня дороги відбиває світло за законом дифузії, тобто розсіяно на всі боки. Це гарантує прийом сигналу для будь-якої точки лінії.

50 Конфігурація щілини діафрагми 4 для кожного конкретного оптичного вузла фотоприймача 2 виконується відповідно траєкторії лазерного променя на поверхні кожної конкретної смуги руху на вході і виході перехрестя.

Таким чином, в разі відсутності ТЗ у площині лінії сканування лазерного променя, фотоприймач 2 буде сприймати максимально можливий сигнал, відбитий з поверхні дороги.

55 При наїзді ТЗ на лінію сканування (див. фіг. 1, 2) точка віддзеркалення променя лазера від поверхні автомобіля буде лежати вище (або нижче залежно від оптичної схеми об'єктива) за поверхню дороги і тому відбитий сигнал не пройде через щілинну діафрагму.

Саме це суттєво підвищує точність визначення моменту наїзду ТЗ на лінію сканування за рахунок поліпшення співвідношення сигнал-шум (амплітуда відбитого від дзеркальної поверхні ТЗ не приймає участі у формуванні інформаційного сигналу). Крім того, колір дороги і ТЗ також вже не буде впливати на точність подальших вимірів.

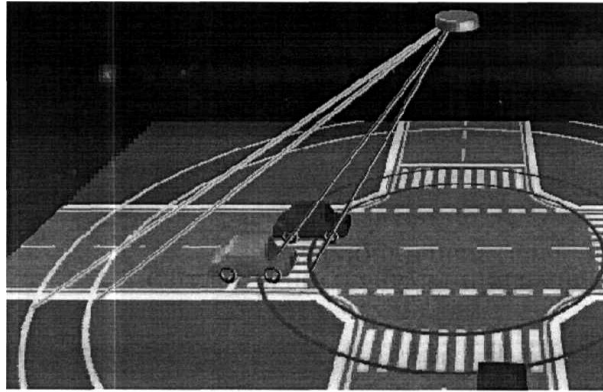
Підвищення точності визначення моментів початку і кінця перетину лінії сканування ТЗ дає можливість підвищити точність виміру габаритних розмірів ТЗ, а у подальшому інтервалів і параметрів їх руху, а також інших параметрів, які сприятимуть підвищенню ефективності управління рухом транспорту на регульованих перехрестях.

5 Таким чином, запропонований скануючий пристрій дає можливість підвищити ефективність функціонування систем інформаційного забезпечення завантаження регульованих перехресть ВДМ за рахунок використання в їх структурі вказаних пристроїв сканування.

### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

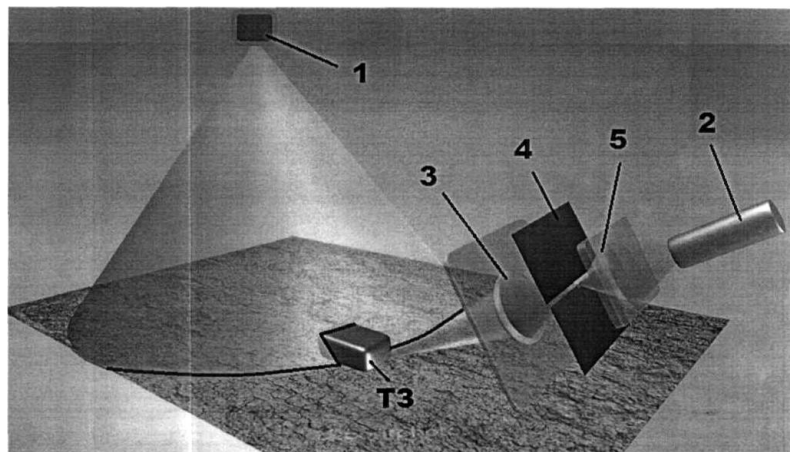
10

Скануючий пристрій для систем світлофорного управління на перехресті, що містить лазерний випромінювач вузькоспрямованого інфрачервоного променя, вузол розгортки і фотоприймач, який **відрізняється** тим, що в пристрій перед фотоприймачем введено оптичний вузол, який складається з розташованих послідовно об'єктива, щілинної діафрагми та колектора, при цьому  
 15 оптична система фотоприймача сфокусована на лінії, що утворюється скануючим променем лазера на поверхні дороги, а конфігурація щілини діафрагми для кожного конкретного оптичного вузла фотоприймача виконується відповідно траєкторії лазерного променя на поверхні кожної конкретної смуги руху на вході і виході перехрестя.



Фіг. 1

Пояснення до принцип роботи пристрою розгортки для визначення основних параметрів ТП на перехресті



Фіг. 2

Схема запропонованого скануючого пристрою

---

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,  
 вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601